mais le déplacement ne peut guère aller à un demi-diamètre du point central et le demi-diamètre divisé par la longueur du rayon ne produirait que des erreurs insensibles.

Les étoiles observées aux deux stations sont γ d'Andromède, β et δ de Persée, la Chèvre, β du Cocher, Castor et γ du Cygne, etc. toujours au nombre de 8 ou 10. Le secteur a toujours été tourné successivement à l'est et à l'ouest pour chaque étoile.

Les écarts extrêmes ou les différences de la plus grande à la plus petite sont de 1", 2", 3" et 3",1 ; les variations de la collimation sont de 1", 2", 3" et 3",5 ; la collimation elle-même était presque nulle.

L'arc total a été trouvé de :

<u>1°. 28'</u> 47",21 – 44",91 – 44",60 – 43",98 – 45",09 – 45",34,

soit en moyenne 1°.28'.44",99 ou <u>1°.28'.45"</u>.

Cet arc conclu de deux stations différentes en suppose, en outre, deux autres, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Ce serait mettre tout au pis que de supposer qu'il puisse être en erreur de 4" ou de 64 toises : c'est à peu près la quantité dont il pourrait s'écarter de l'ellipse dont l'aplatissement serait environ $\frac{1}{300}$ ou $\frac{1}{310}$.

On a cru d'abord que ce degré n'avait pu être altéré par les attractions locales. Mais Cavendish ayant examiné la question plus attentivement, a trouvé que l'attraction en plus des montagnes Alleghany d'un côté et de l'autre le moins d'attraction de l'Océan atlantique, avait pu diminuer ce degré de 60 à 100 toises. Il a trouvé de même que ces deux causes pouvaient avoir affecté sensiblement les degrés d'Italie et du Cap de Bonne-Espérance.

Dans notre arc de France et d'Espagne l'attraction supérieure du continent a dû attirer le fil au Nord à Dunkerque aussi bien qu'en Espagne ; ces deux effets ont dû se détruire en grande partie. Tout cela est très-possible, mais un peu vague ; et la conséquence la plus sûre est qu'il ne faut compter sur rien. Il est peu de degrés qui n'offrent des incertitudes plus grandes qu'on n'a cru. On peut supposer le degré moyen de 57000 toises en nombre rond et faire varier les autres suivant l'aplatissement $\frac{1}{308}$ qui paraît avoir aujourd'hui la confiance des géomètres et des astronomes.

---

fin de la feuille 32
du MS de Delambre

B. A. —
Bigourdan
Grandeur de la Terre
à ne pas imprimer pour le B. A.
mais seulement pour le tirage
à part

Envoi de M. Bigourdan, à l'Isle en St Cast,
Côtes du Nord

Papiers d'affaires

Monsieur Gauthier-Villars
Imprimeur libraire

Quai des Grands Augustins, 55

Paris

R No

150

M. Bigourdan

21 SEP 1918

Bull. Astr. Pl. 3007

UNE MESURE DE LA TERRE TOMBÉE DANS L'OUBLI;

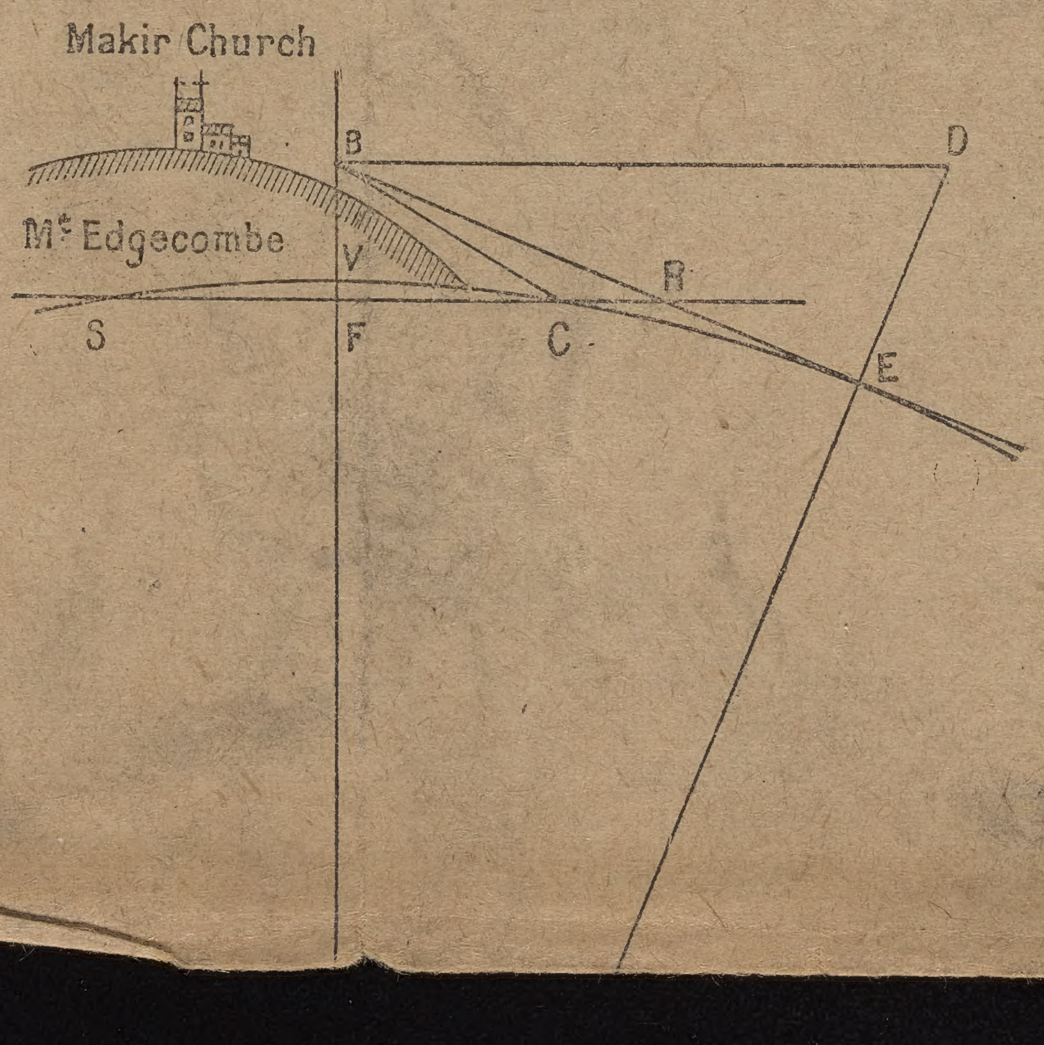
Par M. F. MARGUET.

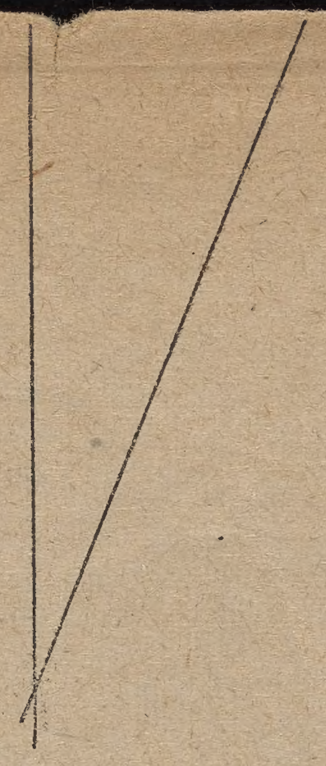
L'opération suivante a été effectuée par E. Wright qui la décrit dans son Ouvrage : *Certain Errors in Navigation detected and corrected* (*voir* en particulier la troisième édition qui est de 1657).

La mesure a été faite en 1589 à l'entrée de Plymouth sur le Mont Edgecombe, devant l'église Maker (*voir* carte du Service hydrographique de la Marine 1912, n° 5149).

E. Wright, technicien de la navigation, à qui nous devons la première Table de « latitudes croissantes » et la solution algébrique des problèmes de l' « estime » explique qu'il est nécessaire de connaître le rayon de la Terre pour déterminer la dépression de l'horizon, élément qui intervient dans les réductions des hauteurs prises à l'horizon de la mer. Il indique d'abord que le meilleur moyen d'y parvenir est la mesure d'un arc du méridien et il propose l'arc Portsmouth-Berwick (on Tweed) qui sont distants de 5° en latitude. Il signale ensuite la méthode de Maurolycus et Clavius qui, d'après lui, avaient proposé la mesure de l'altitude d'une station, concurremment avec celle de la distance du point le plus éloigné de l'horizon visible de cette station au pied de la verticale de la station. Il en vient enfin à sa propre méthode qui consiste dans la mesure de la dépression d'un point dont l'altitude est connue.

Pour l'exécuter, il commença par construire un instrument en forme de triangle rectangle dont les côtés de l'angle droit avaient environ 3 pieds de long et il divisa l'un de ces côtés en 10000 parties égales; ce qui, au moyen d'une Table des tangentes lui permettait d'avoir l'angle au sommet opposé. Mettant l'instrument à plat sur ses supports, à 3 pieds environ au-dessus du sol, il dirigea l'un des côtés de l'angle droit sur le milieu d'un petit rocher « *Shagstone* » (il découvre à basse mer de $0^{m},60$) apparaissant un peu au-dessus du niveau de la mer dans la direction de Mewstone Rock. Il choisit alors une seconde station dans la direction du deuxième côté de l'angle droit et à 664 pieds de la première (le pied étant de $0^{m},30479$, cela fait $202^{m},4$) la plus longue distance que la configuration du terrain lui permettait de prendre. A cette seconde station il trouva pour l'angle à la station $87°52'$. Il en conclut que la distance BC de la première station B au petit rocher C était de 17825 pieds (5433^{m}) la carte donne 5260^{m} environ du rocher à l'église Maker). Revenant à la première station et mettant l'instrument vertical il dirigea alors le côté gradué





de l'angle droit sur l'horizon, puis sur Shagstone et trouva, au moyen d'un fil à plomb, les angles de $22'$ et de $1°14'$ pour les dépressions correspondantes. Il calcula ensuite successivement : CF dans BCF; CR et BR dans BCR; RE par RC et RS; OE et OB dans OBE; enfin BV. Il ne tint pas compte de ma réfraction et trouva :

1° Pour l'altitude BV de la station B, $e = 375$ pieds, soit $114^{m},3$ (la carte donne 130^{m} à l'église).

2° Pour le rayon de la Terre $r = 18\,312\,621$ pieds, soit 5582^{km} nombre trop petit de 800^{km} à peu près.

Or α étant la pression, on a

$$\alpha^2 = \frac{m-1}{m}\frac{2e}{r} = ker^{-1} \tag{1}$$

qui donne immédiatement

$$\frac{dr}{r} = \frac{dk}{k} + \frac{de}{e} - 2\frac{d\alpha}{\alpha}; \tag{2}$$

où l'on a à peu près $dr = 800^{km}$ et $r = 6400^{km}$. On a aussi

$$\frac{dk}{k} = \frac{1}{m-1} \quad \text{et} \quad 2\frac{d\alpha}{\alpha} = 2\,\frac{22-\alpha}{\alpha}.$$

m est très variable et incertain. Si l'on fait $m = 6$ (Delambre) et $m = 11$ (mesures modernes), on a $\frac{dk}{k} = 0,2$ et $0,1$; et si l'on suppose e exact, $2\frac{d\alpha}{\alpha} = 0,34$ et $0,25$. Les erreurs sont donc très grandes; mais elles se compensent partiellement. Enfin le système de valeurs $m = 6$, $e = 119^{m}$ satisfait à l'équation (2). On a dans ce cas $\alpha = 19',2$.

D'autre part si le rayon a 5582^{km}, la minute du grand cercle est de 1625^{m}, valeur très voisine de la longueur alors admise par les pilotes (1600^{m} environ). La mesure contribua donc vraisemblablement à maintenir cette mauvaise évaluation dans les habitudes des navigateurs, qui ne l'avaient pas encore abandonnée au milieu du XVIIIe siècle; car Wright eut une autorité considérable.

Ajoutons que c'est dans le but de graduer correctement le loch que Norwood, inspiré par Wright fit en 1635 sa propre mesure. Enfin si le hasard n'avait pas fait retomber ce dernier sur une valeur du mille voisine de 1600^{m}, l'attention aurait été probablement éveillée sur l'incertitude de cette valeur et la mesure de Norwood n'aurait peut-être pas été méconnue de Newton. On sait que la gravitation eût alors été découverte 16 années plus tôt.

DSI